

LES PIGMENTS CHLOROPHYLLIENS DES MUSCINÉES
(NOTE PRÉLIMINAIRE)

Par S. NOUËL DE KERANGUÉ.

Il est d'observation courante de noter, dans les flores des Muscinées, la nuance de vert des feuilles ; mais les termes manquent pour les caractériser tous — ce sont des numéros d'ordre qu'il faudrait employer systématiquement, tels que les donne, par exemple, le grand Atlas des couleurs d'OSTWALD — et cela resterait encore bien insuffisant. On imagine l'adjonction aux splendides herbiers des CARDOT, MONTAGNE et COSSON d'un fichier où les données chimiques et physiques seraient notées avec soin et joueraient leur rôle dans une nouvelle systématique. Entre les collections il y aurait les « spectrothèques ».

Les recherches que j'ai entreprises sur les Muscinées ont d'abord pour but d'étudier les pigments dont dépendent leurs nuances propres. J'ai commencé par la chlorophylle. Comment les deux pigments, chlorophylle *a* et chlorophylle *b*, corps déjà connus et isolés¹ par les méthodes des solvants non miscibles et par la chromatographie, sont-ils répartis, dans quelles proportions varient-ils lorsque les conditions de vie des organismes sont modifiées, soit que le développement de la plante elle-même se présente différemment au point de vue pigmentaire², soit que certains des dérivés chlorophylliens, comme le phytol, par exemple, qui résulte de l'action de la chlorophyllase, se trouvent formés en plus ou moins grande quantité ?

J'ai étudié d'abord un certain nombre de Mousses, celles que j'ai pu récolter moi-même à Montigny-le-Chartif et aux environs de Paris, du genre *Polytrichum*, *Hypnum*, *Mnium* et *Bryum*³, puis quelques Hépatiques⁴. Je me suis efforcée de mettre au point

1. WILLSTÄTTER et ses collaborateurs, A. STOLL en particulier, ont surtout travaillé ces questions. On trouve d'importantes références dans les *Helvetica Chimica Acta* depuis 1930 et dans la *Zeitschrift für physiologische Chemie* des dix dernières années.

2. A. DAVY DE VIRVILLE a fait d'intéressantes recherches expérimentales montrant la grande plasticité des Mousses sous l'influence des divers agents physiques. (*C. R. Acad. Sc.*, 8 nov. 1926, p. 910 ; *C.-R. Soc. Biol.*, 25 juill. 1925, t. 93, p. 589 ; *C.-R. Acad. Sc.*, 22 févr. 1926, p. 539 ; *C. R. Acad. Sc.*, 22 juin 1925, p. 1959).

3. Les déterminations des échantillons furent les suivantes : *Polytrichum formosum*, *Hypnum trichetum* et *H. splendens*, *Leucobryum glaucum*, *Homalothecium*, *Dicranella heteromalla*, *Mnium hornum*, *Fontinalis*.

4. Les Hépatiques étudiées furent : *Dumortiera hirsuta* et *Lophocolea bicuspidata*.

une méthode, basée sur celle de WILLSTATTER et A. STOLL, permettant d'employer de faibles quantités de solvants et d'éluants¹. Après avoir fait un premier essai sur 40 grammes de *Polytrichum formosum*, je n'ai plus expérimenté que sur 2 grammes de matière sèche et j'ai réduit au maximum les doses de solvants nécessaires aux diverses opérations².

On sait que les solutions de chlorophyllé possèdent une belle fluorescence rouge³. L'excitation de la fluorescence peut être au mieux réalisée par les rayons ultra-violet. Je me suis servi de l'appareil de REICHERT. — Les solutions de chlorophylles sont conservées sous une cloche à vide à une température déterminée (au voisinage de 0°) et à l'abri de la lumière. La méthode de comparaison consiste à noter le nombre de gouttes d'extrait qu'il faut ajouter à une solution diluée au 1/10 pour obtenir la même intensité de fluorescence que celle donnée par l'étalon. — Les déterminations ont porté sur trois séries d'échantillons : La première série comprend les feuilles manipulées directement, après dessiccation sous la cloche à vide ; la deuxième série subit d'abord une immersion de 1 heure dans l'acétone, afin d'empêcher l'action de la chlorophyllase, puis est mise dans l'étuve à 25° à l'abri de la lumière ; enfin, la troisième série (par force, car l'acétone manque au laboratoire) est mise directement à l'étuve à 25°. — Chacune d'elles est ensuite broyée avec du sable de Fontainebleau selon la technique indiquée par la plupart des auteurs. — C'est justement dans cette dernière série que des constatations intéressantes ont été faites. J'ai trouvé, entre les divers échantillons, des différences bien plus constantes que celles que je notais dans les deux premières. Cela m'incite à continuer mes recherches dans cette direction, c'est-à-dire à déterminer les variations de fluorescence au cours de cette dessiccation ménagée.

Sur quatre des extraits que ce test a permis de considérer comme différents par leur teneur en pigment, j'ai entrepris une vérification de ce fait, en même temps qu'une étude plus approfondie du phénomène par des recherches de spectro-photométrie. L'absorption des radiations lumineuses au spectrophotomètre de A. JOBIN et G. YVON est une méthode sûre que de nombreux savants emploient pour l'étude des pigments. Les solutions de pigments *a* ne m'ont

1. Ces corps, acétone, éther de pétrole, alcool méthylique, benzol et benzine, deviennent de plus en plus difficiles à se procurer. L'adsorbant, qui est le sucre, se fait rare également.

2. Les feuilles de Mousse, choisies intactes, sont coupées aux ciseaux, séjournent une heure dans l'acétone, puis sont desséchées sous la cloche à vide à l'abri de la lumière.

3. Ch. DHERE est un des maîtres de l'époque actuelle dans l'étude de la « fluorescence en biologie ». Son ouvrage de 1937 donne la bibliographie de la question. *Presses Universitaires*, Paris.

pas permis en première approximation de faire aucun classement, les différences obtenues restant de l'ordre de grandeur des erreurs d'expérience. Il ne semble pas en être de même pour les pigments *b*. Les lectures, qui portent sur une assez grande échelle de longueur d'onde (γ variant de 700 à 460 $m\mu$) montrent dans les environs de 600 $m\mu$ des différences assez constantes. — Les lectures directes (le calcul en colog. n'a pas été fait) ont varié pour une même longueur d'onde de 27°56' à 22°30' d'une part et de 27°30' à 23°50' d'autre part. Il sera intéressant d'établir des courbes d'absorption.

*
* *

Ces différences doivent pouvoir se retrouver par des microméthodes. Quelques observations directes sur les feuilles de chacun des échantillons récoltés¹, soumis à des dessiccations successives, ont été effectuées au microscope binoculaire, en lumière ordinaire et en lumière de WOOD. Ces observations des chloroplastes dans la cellule, sans qu'il y ait eu de lésions mécaniques, montrent dès l'abord que les proportions des pigments sont extrêmement variables au cours de ces modifications.

On connaît déjà certaines interactions des pigments : les carotinoïdes, eux-mêmes variables sous l'influence des agents physiques, jouent un rôle dans la répartition des chlorophylles, peut-être — évidemment cette hypothèse est encore bien hasardeuse — la présence ou l'absence de corpuscules oléagineux a-t-elle une action sur l'équilibre général du système.

Il se peut donc que les microméthodes spectrales² permettent d'aller plus avant, avec une certaine sécurité, dans ce domaine encore peu exploré des caractéristiques physico-chimiques des Muscinées. Des pigments qui paraissent au premier abord avoir des propriétés chimiques identiques, ne peuvent-ils pas se révéler aussi, comme cela a lieu pour les hémoglobines, spécifiques de l'espèce ? J'espère que je pourrai continuer mes recherches dans ce sens.

Laboratoire de Cryptogamie du Muséum.

1. Je remercie M. le Professeur P. ALLORGE, qui a bien voulu me guider dans le choix à faire parmi les nombreuses espèces de Mousses récoltées. Je remercie aussi M. GAUME, qui m'a donné de précieux renseignements et M. BIMONT dont la science de conservateur des collections ne cesse de me venir en aide quand il me manque un échantillon. — M. Robert LAMI a bien voulu mettre à ma disposition son propre microscope, je lui adresse aussi mes remerciements.

2. Il serait désirable, pour faire ces recherches, d'employer le microphotomètre photo-électrique du Professeur SANNIÉ. Celui-ci a bien voulu m'accueillir dans son Laboratoire, m'a déjà aidée de ses conseils, je lui en suis profondément reconnaissante.

Le Gérant : Marc ANDRÉ.